

**LIGHT BEAM SCANNER AND LIGHT BEAM SCANNING METHOD**

Patent Number: JP4238318  
Publication date: 1992-08-26  
Inventor(s): SHINADA HIDETOSHI  
Applicant(s): FUJI PHOTO FILM CO LTD  
Requested Patent: ☐ JP4238318  
Application Number: JP19910005626 19910122  
Priority Number(s):  
IPC Classification: G02B26/10; G02F1/11; H04N1/04  
EC Classification:  
Equivalents: JP2685359B2

**Abstract**

**PURPOSE:** To obtain the light beam scanner which can improve processing quality.  
**CONSTITUTION:** The incident light beam on an acoustooptical element 18 is diffracted in the direction corresponding to the frequency of the inputted signal and is emitted at the power meeting the amplitude of the above-mentioned signal. The emitted light beam is projected via any of plural recording lenses 50A to 50E to a photosensitive material and the images are recorded thereon. A host computer 88 controls an AOM driver 84 via a signal generating circuit 82 in such a manner that the amplitude of the above-mentioned signal increases when the images are recorded by using the recording lens 50A having a high reduction rate. In addition, this computer inserts the recording lens 50A and an ND filter 51 into the optical path of the light beam.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

7/8

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-238318

(43) 公開日 平成4年(1992)8月26日

(51) Int. Cl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 B 26/10		D 8507-2K		
G 0 2 F 1/11	5 0 5	8106-2K		
H 0 4 N 1/04	1 0 4 Z	7251-5C		
// G 0 3 G 15/04	1 1 6	9122-2H		

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全 9 頁)

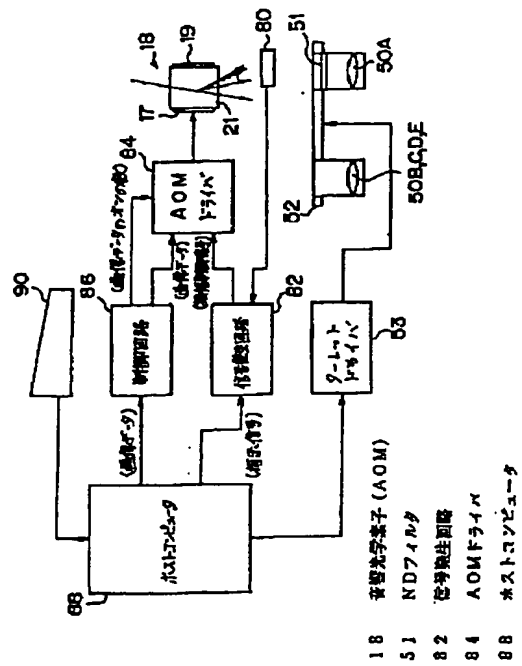
(21) 出願番号	特願平3-5626	(71) 出願人	000005201 富士写真フイルム株式会社 神奈川県南足柄市中沼210番地
(22) 出願日	平成3年(1991)1月22日	(72) 発明者	品田 英俊 神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地 富士写真フイルム株式会社内
		(74) 代理人	弁理士 中島 淳 (外2名)

(54) 【発明の名称】 光ビーム走査装置及び光ビーム走査方法

(57) 【要約】

【目的】 処理品質を向上させることのできる光ビーム走査装置を得る。

【構成】 音響光学素子18は入射された光ビームを、入力された信号の周波数に応じた方向へ回折させて前記信号の振幅に応じたパワーで射出する。射出された光ビームは複数の記録レンズ50A乃至50Eのいずれかを介して感光材料に照射され、画像が記録される。縮小率の高い記録レンズ50Aを用いて画像を記録する場合、ホストコンピュータ88は前記信号の振幅が大きくなるように信号発生回路82を介してAOMドライバ84を制御すると共に、記録レンズ50A及びNDフィルタ51を光ビームの光路上に挿入する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 入射された光ビームを入力された信号の周波数に応じた方向へ回折させて前記信号の振幅に応じたパワーで射出する音響光学素子と、振幅が所定値以上の信号を前記音響光学素子に入力する入力手段と、音響光学素子の光ビーム射出側に配置され音響光学素子から射出される光のパワーを減衰させる減衰手段と、を有する光ビーム走査装置。

【請求項2】 入射された光ビームを入力された信号の周波数に応じた方向へ回折させて前記信号の振幅に応じたパワーで射出する音響光学素子と、信号を前記音響光学素子に入力する入力手段と、音響光学素子から射出された光のパワーを減衰させる第1の位置と前記第1の位置から退避した第2の位置との間を移動可能とされた減衰手段と、走査条件に応じて前記減衰手段を移動させる移動手段と、前記減衰手段が第1の位置に位置しているときに走査条件に応じて前記信号の振幅が所定値以上になるように前記入力手段を制御する制御手段と、を有する光ビーム走査装置。

【請求項3】 入射された光ビームを入力された信号の周波数に応じた方向へ回折させて前記信号の振幅に応じたパワーで射出する音響光学素子から射出された光ビームによって走査し、感光材料の単位面積当りの露光量が所定値となるようにして画像を記録するにあたり、前記音響光学素子に入力される信号の振幅を大きくした後に音響光学素子から射出される光のパワーを減衰させるかまたは走査速度を速くして露光量が前記所定値になるようにする光ビーム走査方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、入射された光ビームを入力された信号の周波数に応じた方向へ回折させて前記信号の振幅に応じたパワーで射出する音響光学素子を備えた光ビーム走査装置及び前記音響光学素子を用いて画像を記録する光ビーム走査方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来より、マルチ周波数音響光学素子(AOM)を備えた光学変調装置を用いて複数本のレーザビームを形成することにより安定かつ高速に読取り或いは記録できる光ビーム走査装置が提案されている(特公昭63-5741号公報、特開昭54-5455号公報、特開昭57-41618号公報、特公昭53-9856号公報等参照)。

【0003】 かかるマルチ周波数音響光学素子を用いて画像を記録するレーザビーム記録装置等の光ビーム走査装置では、異なる周波数の信号を各々出力する複数の発振器と、発振器の出力端の各々に接続されかつ発振器から出力された信号の振幅を制御する複数の振幅制御器と、複数の振幅制御器から出力された信号の各々を混合して音響光学素子に入力する混合手段と、から成る入力

手段を備えている。音響光学素子にレーザビームが入射された状態で前記複数の信号が入力されると、前記レーザビームが音響光学効果によって回折し、音響光学素子から前記信号の数と同数のレーザビームが回折光として射出される。なお、射出される各々のレーザビームの回折角度は前記信号の周波数に依存し、各々のレーザビームのパワーは前記信号の振幅に依存する。レーザビーム記録装置ではこの複数のレーザビームを走査光学系及び記録光学系を介して同時に感光材料の感光面へ照射する。

【0004】 走査光学系は回転多面鏡(ポリゴンミラー)及びガルバノミラー等で構成されている。走査光学系へ入射された複数本のレーザビームは、高速で回転するポリゴンミラーの反射面で反射されることにより複数本の主走査方向への偏向が同時になされ、さらに、所定速度で回転されるガルバノミラーで反射されることにより副走査方向への偏向がなされ、2次元平面に画像が形成される。

【0005】 また、記録光学系は倍率の異なる複数のレンズを備え、この複数のレンズの中のいずれかをレーザビームの光路上に配置させる。走査光学系を通過した複数本のレーザビームは記録光学系において前記光路上に配置されたレンズを通過した後に感光面へ照射され、感光面上に所定の大きさの画像が形成される。記録光学系においてレーザビームが通過するレンズが変更されることによって、感光面上に形成させる画像の大きさ、すなわち画像記録密度が変更される。また、感光面の単位面積当りの露光量が一定とするために、画像を記録する感光面上に高い記録密度で画像を記録する場合、すなわち光路上に縮小率の高いレンズを配置して画像を記録する場合には、音響光学素子に入力する信号の振幅を小さくしている。これにより、音響光学素子から射出されるレーザビームのパワーを抑え、感光材料のオーバー露光を防止している。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、周知のように音響光学素子は信号が入力されていない状態であっても、入射されたレーザビームからの若干の散乱光、所謂フレアを射出している。このフレアは、レーザビームが通過するガラス等の媒質の密度むら(結晶の脈理)、ガラス等の表面に形成された光反射防止膜、所謂マルチコート膜の膜厚のむら、ガラス等の表面に付着した埃等によって発生する。このフレアの一部は走査光学系及び記録光学系を介して感光面へ照射される。これにより、感光面の非画像部分及び画像中のレーザビームを照射しない部分がフレアによって若干感光し、画像の品質を低下させる。

【0007】 特に感光面上に高い記録密度で画像を記録する場合には、上述のように音響光学素子に入力する信号の振幅を小さくして音響光学素子から射出されるレー

3

ザビームのパワーを抑えているため、音響光学素子に信号を入力した場合に射出されるレーザービームのパワーと音響光学素子に信号を入力しない場合の前記フレアのパワーとの比率、所謂消光比が低下する。このため、画像中のレーザービームを照射する部分の露光量と、感光面の非画像部分及び画像中のレーザービームを照射しない部分のフレアによる露光量と、の差が小さくなり、画像の品質が著しく低下する。このように、レーザービーム記録装置等の光ビーム走査装置では、特に光ビームのパワーを抑えて処理を行う場合に、消光比の低下に伴って処理品質が低下していた。

【0008】本発明は上記事実を考慮して成されたもので、処理品質を向上させることができる光ビーム走査装置を得ることが目的である。

【0009】また、本発明は感光材料に記録する画像の品質を向上させることができる光ビーム走査方法を得ることが目的である。

【0010】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の発明では、入射された光ビームを入力された信号の周波数に応じた方向へ回折させて前記信号の振幅に応じたパワーで射出する音響光学素子と、振幅が所定値以上の信号を前記音響光学素子に入力する入力手段と、音響光学素子の光ビーム射出側に配置され音響光学素子から射出される光のパワーを減衰させる減衰手段と、を有している。

【0011】請求項2記載の発明では、入射された光ビームを入力された信号の周波数に応じた方向へ回折させて前記信号の振幅に応じたパワーで射出する音響光学素子と、信号を前記音響光学素子に入力する入力手段と、音響光学素子から射出された光のパワーを減衰させる第1の位置と前記第1の位置から退避した第2の位置との間を移動可能とされた減衰手段と、走査条件に応じて前記減衰手段を移動させる移動手段と、前記減衰手段が第1の位置に位置しているときに走査条件に応じて前記信号の振幅が所定値以上になるように前記入力手段を制御する制御手段と、を有している。

【0012】請求項3記載の発明では、入射された光ビームを入力された信号の周波数に応じた方向へ回折させて前記信号の振幅に応じたパワーで射出する音響光学素子から射出された光ビームによって走査し、感光材料の単位面積当りの露光量が所定値となるようにして画像を記録するにあたり、前記音響光学素子に入力される信号の振幅を大きくした後に音響光学素子から射出される光のパワーを減衰させるかまたは走査速度を速くして露光量が前記所定値になるようにしている。

【0013】

【作用】請求項1記載の発明では、音響光学素子に所定値以上の振幅の信号を入力するため、音響光学素子に信号を入力した場合に射出される光ビームのパワーは従来よりも大きくなる。一方、音響光学素子に信号を入力し

4

ない場合に射出される散乱光、所謂フレアのパワーは音響光学素子に入射される光ビームのパワーに依存し、前記信号の振幅を大きくしても変化しない。従って、音響光学素子から射出される光ビームのパワーと音響光学素子から射出されるフレアのパワーとの比率、所謂消光比が向上する。音響光学素子から射出された光ビームは減衰手段によってパワーが減衰され、処理に適したパワーに調整される。また、音響光学素子から射出されるフレアのパワーも減衰手段によって同様に減衰されるので、前記光ビームとフレアとのパワーの比率は維持される。これにより、例えば感光材料に画像を記録する光ビーム処理装置において、感光面の非画像部分及び画像中のレーザービームを照射しない部分のフレアによる露光量を抑えることができ、画像品質が向上する。このように、請求項1記載の発明では消光比を向上させることができ、光ビーム走査装置の処理品質を向上させることができる。

【0014】請求項2記載の発明では、減衰手段を音響光学素子から射出された光のパワーを減衰させる第1の位置と前記第1の位置から退避した第2の位置との間を移動可能とし、走査条件に応じて前記減衰手段を移動させると共に、減衰手段が第1の位置に位置しているときに走査条件に応じて信号の振幅が所定値以上になるように制御する。これにより、例えば、従来問題となっていた光ビームのパワーを抑えて処理を行う場合に、減衰手段を第1の位置へ移動させると共に信号の振幅が所定値以上となるように制御することによって、消光比を向上させることができる。また、高い処理品質を必要とする場合、例えば感光材料に画像を記録する光ビーム処理装置において鮮明に画像を記録するファインモード等を設け、これが選択された場合に上述のように制御するようにしてもよい。このように、請求項2記載の発明では必要に応じて選択的に処理品質を向上させることも可能である。

【0015】請求項3記載の発明では、感光材料の単位面積当りの露光量が所定値となるようにして画像を記録するにあたり、音響光学素子に入力される信号の振幅を大きくした後に音響光学素子から射出される光のパワーを減衰させるかまたは走査速度を速くして露光量が前記所定値になるようにしている。音響光学素子に入力される信号の振幅を大きくすることにより、音響光学素子から射出される光ビームのパワーは大きくなる。一方、音響光学素子から射出されるフレアのパワーは信号の振幅を大きくしても変化しない。従って、音響光学素子から出力される光ビームのパワーとフレアのパワーとの比率、所謂消光比が向上する。また、音響光学素子から射出される光、すなわち光ビーム及びフレアのパワーを減衰させるか、または走査速度を速くしているので、感光材料の単位面積当りの露光量が調整されると共に前記光

5

ビームのパワーとフレアのパワーとの比率が維持される。従って、感光材料に記録する画像の品質を向上させることができる。

【0016】なお、前記光のパワーを減衰させる減衰手段としてはNDフィルタ等を用いることができる。

【0017】

【実施例】以下、図面を参照して本発明の実施例を詳細に説明する。なお、本発明は本実施例に記載した数値に限定されるものではない。

【0018】図2には本実施例に係るレーザビーム走査装置10が示されている。レーザビーム走査装置10は、ベース定盤11を備えており、ベース定盤11の上面には図示しない電源に接続されたHe-Neレーザ12が配設されている。なお、このHe-Neレーザ12に代えて他の気体レーザ或いは半導体レーザ等を用いてもよい。He-Neレーザ12のレーザビーム射出側には、AOM入射レンズ14、反射ミラー16が順に配列されている。He-Neレーザ12から射出されたレーザビームはAOM入射レンズ14を介して反射ミラー16に照射され、ベース定盤11の上面と平行でかつ光軸方向と略直交する方向へ反射される。

【0019】反射ミラー16のレーザビーム射出側にはAOM（音響光学変調素子）18、AOM射出レンズ20、反射ミラー22及びリレーレンズ24が順に配列されている。図1に示すように、AOM18は音響光学効果を生ずる音響光学媒質21を備えている。音響光学媒質21の対向する面には、入力された高周波信号に応じた超音波を出力するトランスデューサ17と音響光学媒質21を伝播した超音波を吸収する吸音体19とが貼着されている。トランスデューサ17は、AOMを駆動するAOMドライバ84に接続されている。このAOMドライバ84については後述する。本実施例において、このAOM18に入射されたレーザビームから8本のレーザビームが回折光として射出される。AOM18から射出されたレーザビームはAOM射出レンズ20を介して反射ミラー22に照射され、ベース定盤11の上面と略平行でかつ光軸方向と略直交する方向へ反射されてリレーレンズ24に照射される。

【0020】なお、AOM射出レンズ20と反射ミラー22との間には図示しないシャッターが配設されている。このシャッターは、例えばあるコマの記録が終了してから他のコマの記録を開始するまでの間、またはあるフィッシュへの記録が終了してから他のフィッシュへの記録を開始するまでの間等の非記録時にレーザビームを遮断するように移動される。このシャッターのレーザビーム入射側の面には光電変換器80（図1参照）が取り付けられている。光電変換器80は信号発生回路82に接続されており、画像の非記録時に受光したレーザビームのパワーに応じた大きさの電圧を信号発生回路82へ出力する。なお、信号発生回路82については後述する。

6

【0021】図2に示すように、リレーレンズ24のレーザビーム射出側には、反射ミラー26、第1シリンドリカルレンズ28、合波プリズム30が順に配置されている。リレーレンズ24から射出されたレーザビームは、反射ミラー26によりベース定盤11の上面と略直交する方向へ略直角に反射され、第1シリンドリカルレンズ28を介して合波プリズム30に照射される。一方、ベース定盤11の上面には半導体レーザ56が配設されており、半導体レーザ56から発振された同期光用レーザビームはコリメータレンズ58を介して合波プリズム30に照射される。合波プリズム30では、第1シリンドリカルレンズ30から照射された記録用レーザビームをベース定盤11の上面と略平行でかつ光軸方向と略直交する方向へ反射させると共に、記録用レーザビームと同期光用レーザビームとを合波する。

【0022】合波プリズム30のレーザビーム射出側には反射ミラー32、ポリゴンミラー34が順に配置されている。反射ミラー32は合波プリズム30から射出されたレーザビームをポリゴンミラー34に入射させるように、光軸方向から略45°傾いた方向へ反射させる。ポリゴンミラー34には、ポリゴンミラー34を高速回転させる図示しないポリゴンミラードライバが取り付けられており、反射ミラー32から照射されたレーザビームは、このポリゴンミラー34によって主走査方向に偏向された後、ポリゴンミラー34の反射側に配置された走査レンズ36に照射される。

【0023】走査レンズ36のレーザビーム射出側には同期光分波プリズム38、第2シリンドリカルレンズ42、長尺ミラー44が順に配置されており、同期光分波プリズム40の反射側にはリニアエンコーダ40、光電変換器60が配置されている。走査レンズ36から射出されたレーザビームは同期光分波プリズム38において同期光用レーザビームを反射し、反射された同期光用レーザビームはリニアエンコーダ40に照射される。リニアエンコーダ40は、透明部と不透明部とが主走査方向に一定ピッチで交互に多数縞状に配置された平板で構成されている。ポリゴンミラー34で主走査方向に偏向された同期光用レーザビームは同期光分波プリズム38を介してリニアエンコーダ40を主走査方向に沿って走査する。このとき、前記透明部を透過した同期光用レーザビームが光電変換器60で検出され、光電変換器60からは前記走査に応じたパルス信号が出力される。この光電変換器60からのパルス信号は、ガルバノミラー48の角度を制御する図示しないガルバノミラードライバに入力される。一方、同期光分波プリズム38を透過した記録用レーザビームは、第2シリンドリカルレンズ42を介して長尺ミラー44に照射される。第2シリンドリカルレンズ42から射出されたレーザビームは、長尺ミラー44においてベース定盤11の上面と略平行でかつ光軸方向と略直交する方向へ反射される。

【0024】長尺ミラー44のレーザビーム反射側にはリレーレンズ46、ガルバノミラー48が順に配設されている。リレーレンズ46から射出されたレーザビームは、ガルバノミラー48によって副走査方向に偏向されると共にベース定盤11の上面と直交する方向に反射される。ガルバノミラー48の反射側にはターレット52、マイクロフィルム等の感光材料54が順に配置されている。なお、感光材料54としては銀塩フィルム、例えばCOM用フィルムNR、HR-II（いずれも富士写真フィルム製、商品名）を用いることができる。ターレット52には5個の記録レンズ50A、50B、50C、50D、50Eが取付けられている。記録レンズ50Aは1/48の縮小倍率とされ、他の記録レンズ50B、50C、50D、50Eについては、順に1/42、1/32、1/27、1/24の縮小倍率とされている。また、縮小率の最も高い記録レンズ50AにはNDフィルタ51が取付けられている。NDフィルタ51は通過する光のパワーを略1/10に減衰させる減衰手段を構成している。

【0025】また、ターレット52にはターレットドライバ53（図1参照）が取付けられている。ターレット52はターレットドライバ53によって回転され、前記5個の記録レンズ50のいずれかがガルバノミラー48と感光材料54との間に挿入される。図1に示すようにターレットドライバ53は後述するホストコンピュータ88に接続されている。ホストコンピュータ88には前記縮小倍率等を指定するためのキーボード90が接続されている。ホストコンピュータ88は、キーボード90を介して指定された縮小倍率の記録レンズが、ガルバノミラー48と感光材料54との間に挿入されるようにターレットドライバ53の作動を制御する。図1に示すように、ガルバノミラー48で反射されたレーザビームは前記いずれかの記録レンズを介して感光材料54に照射され、感光材料54が露光される。感光材料54は図示しないリールに層状に巻付けられている。

【0026】一方、図1に示すように、信号発生回路82にはホストコンピュータ88が接続されている。ホストコンピュータ88は音響光学素子18へ入力する信号の振幅値を指示する信号を信号発生回路82に出力する。信号発生回路82はホストコンピュータ88から指示された振幅値を設定し、非記録時に光電変換器80から入力される信号に基づいて前記設定した振幅値を調整する。信号発生回路82はAOMドライバ84に接続されており、設定した振幅値に対応するアナログ信号をAOMドライバ84へ出力する。

【0027】AOMドライバ84には制御回路86が接続されており、制御回路86にはホストコンピュータ88が接続されている。ホストコンピュータ88は感光材料54へ記録する画像データを制御回路86へ出力する。この画像データは8ビットのバラレル信号で与えら

れる。制御回路22は画像データを一時的に記憶し、入力された8ビットの画像データのオンの個数に応じたアナログ信号をAOMドライバ84へ出力する。また、前記8ビットの画像データもAOMドライバ84へ出力する。

【0028】図3に示すようにAOMドライバ84は、各々周波数がf1乃至f8の信号を発生させる発振回路62A、62B、62C、62D、62E、62F、62G、62H、ローカルレベル制御回路64A、64B、64C、64D、64E、64F、64G、64H、スイッチ回路66A、66B、66C、66D、66E、66F、66G、66Hを備えている。ローカルレベル制御回路64A～64Hの各々は発振回路62A～62Hの出力端の各々に接続され、ローカルレベル制御回路64A乃至64Hの出力端にはスイッチ回路66A乃至66Hが各々接続されている。また、ローカルレベル制御回路64A乃至64Hのレベル制御端の各々は信号発生回路82に接続されており、前述の振幅の大きさに対応したアナログ信号が入力される。ローカルレベル制御回路は、各発振回路から出力された信号の振幅が、入力されたアナログ信号に対応した大きさとなるように制御する。なお、ローカルレベル制御回路としては、ダブルバランスドミキサーやビンダイオードアッテネータを使用することができる。また、スイッチ回路66A乃至66Hの制御端の各々は制御回路86に接続されており、制御回路86から出力される8ビットの画像データうちのいずれか1ビットが入力される。各スイッチ回路は、入力された1ビットのデータがオンの場合に信号を通過させ、オフの場合に遮断する。

【0029】スイッチ回路66A、66Bの各出力端は、2つの信号を1:1の割合で混合するコンバイナ68ABの入力端に各々接続されている。同様に、スイッチ回路66C、66Dの各出力端はコンバイナ68CDの入力端に接続され、スイッチ回路66E、66Fの各出力端はコンバイナ68EFの入力端に接続され、スイッチ回路66G、66Hの各出力端はコンバイナ68GHの入力端に接続されている。

【0030】コンバイナ68ABの出力端はトータルレベル制御回路70ABを介して増幅回路72ABに接続されている。同様に、コンバイナ68CDの出力端はトータルレベル制御回路70CDを介して増幅回路72CDに接続され、コンバイナ68EFの出力端はトータルレベル制御回路70EFを介して増幅回路72EFに接続され、コンバイナ68GHの出力端はトータルレベル制御回路70GHを介して増幅回路72GHに接続されている。トータルレベル制御回路はローカルレベル制御回路と同様にダブルバランスドミキサーやビンダイオードアッテネータで構成される。トータルレベル制御回路の各々のレベル制御端は制御回路86に接続されており、前述の画像データのオンの個数に応じたアナログ信

号が入力される。トータルレベル制御回路は画像データのオンの個数に応じて信号のレベル調整を行う。増幅回路72AB、72CDの各出力端はコンバイナ74の入力端に接続され、増幅回路72EF、72GHの各出力端はコンバイナ76の入力端に接続されている。コンバイナ74、76の出力端はコンバイナ78に接続され、コンバイナ78の出力端はトランスデューサ17に接続されている。

【0031】次に、図4のフローチャートを参照して本実施例の作用を説明する。なお、図4のフローチャートは、レーザビーム走査装置10の電源が投入されると、ホストコンピュータ88で実行される。

【0032】ステップ100では画像の記録を開始するか否か判定する。画像の記録を行う場合、作業者はキーボード90を介して記録レンズ50の縮小倍率を指示した後に作業開始を指示する。ステップ100の判定が肯定されると、ステップ102では前記指定された縮小倍率の記録レンズ50がガルバノミラー48と感光材料54との間に挿入されるようにターレットドライバ53の作動を制御する。なお1/48の縮小倍率が指定された場合には、1/48の縮小倍率を有する記録レンズ50Aと共にNDフィルタ51が挿入される。

【0033】ステップ104では、図示しないメモリに記憶された縮小倍率と振幅値との対応を表すデータを読み込む。本レーザビーム走査装置10では、感光材料54に照射するレーザビームのパワーを画像の記録密度、すなわち使用する記録レンズ50の縮小倍率に応じて変化させる。例えば、1/24の縮小倍率で画像を記録するときのレーザビームの書込みパワーを40μWとし、1/48の縮小倍率で画像を記録するときのレーザビームの書込みパワーを10μWとして感光材料54の露光量を調節している。メモリには上記パワーのレーザビームを得るために音響光学素子18に入力する信号の振幅値が記録レンズの縮小倍率と対応されて記憶されており、本ステップでは前記指定された縮小倍率に対応する振幅値を読み出す。

【0034】次のステップ106では指定された縮小倍率に対応する縮小率が大きいのか判定する。例えば本実施例では1/48の縮小倍率が指定されたときにステップ106の判定が肯定される。ステップ106の判定が肯定されると、ステップ108で前記メモリから読み出した振幅値を10倍にしてステップ110へ移行する。なお、ステップ106の判定が否定された場合にはステップ108を実行することなくステップ110へ移行する。ステップ110では振幅値を指示する信号を信号発生回路82へ出力する。

【0035】次のステップ112では感光材料54を露光位置へ位置決めする。ステップ114では音響光学素子18へ入力する信号の振幅調整を行う。すなわち、シャッタを開いた状態でHe-Neレーザからレーザビ

ムを射出させると共に、AOMドライバ84の8個のスイッチ回路66のうちの1個のみをオンさせる信号を出力する。また、信号発生回路82は前記入力された振幅値に対応する電圧をローカルレベル制御回路64の制御端に印加する。これにより、音響光学素子18から1本のレーザビームが回折光として射出され、前記シャッタに取付けられた光電変換器80へ入射される。信号発生回路82では光電変換器80で得られたレーザビームのパワーと予め設定された基準値とを比較し、等しい場合には前記電圧の値を変更することなく印加する。レーザビームのパワーと基準値とが異なる場合には、前記電圧の値に偏差を加算した値の電圧を印加する。これにより、レーザビームのパワーが基準値と等しくなるように、音響光学素子18に入力される信号の振幅が変更される。このような振幅調整を、回折光として音響光学素子18から射出される8本のレーザビーム全てに対して行う。

【0036】ステップ116では感光材料54に1割分の画像を記録する。すなわち、シャッタを開方向へ移動させると共に、記録する画像を8画素幅でラスト走査した場合に対応する画像データを8ビットづつ制御回路86へ出力する。制御回路86はこの画像データをスイッチ回路66A乃至66Hの制御端へ入力すると共に、画像データのオンの個数に応じた信号をトータルレベル制御回路70AB乃至70GHの制御端の各々に入力する。

【0037】AOMドライバ84の各発振回路62A乃至62Hから出力された信号は、ローカルレベル制御回路64A乃至64Hで振幅が調節された後スイッチ回路66A乃至66Hへ入力される。なお、ローカルレベル制御回路は1/48の縮小倍率で画像を記録するときには、信号発生回路82から入力された信号に従って、信号の振幅を通常の書込みパワー(10μW)に対応する振幅の10倍の振幅となるように調節する。各スイッチ回路は制御端に入力された画像データに応じてオンオフし、入力された信号を通過させるかまたは遮断する。スイッチ回路を通過した信号は、コンバイナ68AB乃至68GHで混合された後、トータルレベル制御回路70AB乃至70GHへ入力される。トータルレベル制御回路は制御端に入力された信号に応じて信号の振幅を制御する。これにより、音響光学素子18から射出されるレーザビームの各々のパワーは信号のオンの数に拘らず一定になり、画像データのオンの個数による画像濃度むら防止される。トータルレベル制御回路70AB乃至70GHから出力された信号は、増幅回路72AB乃至72GHを介してコンバイナ74、76及びコンバイナ78で最終的に混合され、AOM18のトランスデューサ17に供給される。

【0038】トランスデューサ17は、入力された信号を入力された信号の周波数及び振幅に応じた超音波信号

に変換する。この超音波信号は、音響光学媒質21を伝播して吸音体19に吸音される。これにより、音響光学素子18に入射されたレーザビームに音響光学効果が作用して音響光学媒質21を通過するときに回折が生じ、超音波信号に応じたレーザビームが回折光として射出される。この回折光として射出されるレーザビームの数は前記スイッチ回路を通過した信号の数と同数で、各々のレーザビームは前記通過した信号の振幅に応じたパワーでかつ周波数に応じた方向へ射出される。また、設定された縮小倍率が1/48の場合には前述のように通常の10倍のパワーのレーザビームが射出される。音響光学素子18から射出されたレーザビームは、ポリゴンミラー28によって主走査方向に偏向され、ガルバノメータミラー36によって副走査方向に偏向された後、記録レンズ50を介して感光材料54へ照射される。

【0039】ここで、指定された縮小倍率が1/48の場合には、ガルバノミラー48と感光材料54との間のレーザビーム光路上には1/48の縮小倍率を有する記録レンズ50Aと共にNDフィルタ51が挿入される。このため、音響光学素子18から通常の10倍のパワーで射出されたレーザビームは、NDフィルタ51によって略1/10のパワーに減衰され、通常の書き込みパワー（例えば10μW）で感光材料54に照射される。また、音響光学素子18から射出され感光材料54へ照射されるフレアのパワーも、NDフィルタ51によって略1/10に減衰される。従って、縮小倍率が1/48の場合に感光材料54へ照射されるレーザビームとフレアとのパワーとの比率は略10倍向上する。

【0040】例えば、音響光学素子18に一定のパワーのレーザビームを入射したときに感光材料へ照射されるフレアのパワーが1μWで、かつ縮小倍率が1/48のときの感光材料54に照射するレーザビームの書き込みパワーを5μWとした場合、従来の消光比は「5」である。しかしながら本実施例では、NDフィルタ51によって感光材料54に照射されるフレアのパワーは0.1μWに減衰され、音響光学素子18から射出されるレーザビームは10倍のパワーで射出された後にNDフィルタ51によって5μWに減衰されて感光材料54に照射されるので、感光材料54に照射されるレーザビームとフレアとのパワーの比率は「50」となり、感光材料54に記録される画像の品質が向上する。

【0041】上述のようにして画像1画分の記録が終了すると、ステップ118では画像の記録が終了したか否かを判定し、画像の記録が終了していないと判断した場合にはステップ112へ戻り、ステップ118の判定が肯定されるまでステップ112乃至ステップ118を繰り返す。ステップ118の判定が肯定されるとステップ100へ戻る。

【0042】このように、本実施例では画像を大きな縮

小率で感光材料54に記録する場合に、音響光学素子18へ入力する信号の振幅を略10倍にすると共に、光のパワーを1/10に減衰させるNDフィルタ51をレーザビームの光路上に挿入するようにしたので、感光材料54に照射するレーザビームとフレアとの比率を向上させることができ、感光材料54に記録する画像の品質を向上させることができる。

【0043】なお、上記では光変調器として音響光学素子を用いた例について説明したが、光導波路形変調器を用いてもよい。また、本実施例では減衰手段としてNDフィルタ51を用いていたが、例えば記録レンズを多層コーティングし音響光学素子18から射出された光を減衰させる減衰手段として作用させてもよい。

【0044】また、本実施例では縮小率の最も高い記録レンズ50AにのみNDフィルタ51を取り付けていたが、ターレット52に取り付けた全ての記録レンズ50にNDフィルタまたは光透過率100%のガラス板を取付けて、記録レンズ50への埃等の付着を防止するようにしてもよい。また、全ての記録レンズ50に光透過率、すなわち減衰率の異なるNDフィルタを取り付けて、音響光学素子18に入力する信号の振幅を記録レンズ50毎に前記減衰率に応じて変更するようにしてもよい。

【0045】さらに、本実施例ではNDフィルタ51によって感光材料54に照射するレーザビーム及びフレアのパワーを減衰させ、感光材料54の単位面積当りの露光量を調整していたが、ポリゴンミラー34及びガルバノミラー48の作動を制御して主走査及び副走査速度を速くすることにより感光材料の単位面積当りの露光量を調整するようにしてもよい。

【0046】また、本実施例では画像を高い縮小率で感光材料54に記録する場合にのみ本発明を適用していたが、低い縮小率で画像を記録する場合にも本発明を適用してもよい。また、本実施例では音響光学素子18に入力する信号の振幅を、指定された縮小倍率に応じて変更していたが、本発明はこれに限定されるものではなく、例えば感光材料の種類等に応じて変更してもよい。また、レーザビーム走査装置10に画像の書き込みモードとして、標準的な鮮明度で画像を記録するノーマルモード、1画素の大きさを小さくしてより鮮明に画像を記録するファインモード等を受け、指定されたモードに応じて書き込みピッチ（1画素の大きさ）や書き込みパワー、レーザビームとフレアとのパワーの比率等を変更するように制御してもよい。

【0047】また、本実施例ではレーザビームを用いて画像を記録するレーザビーム走査装置10について説明したが、LEDの光を光ビームとして用いて画像を記録する光ビーム走査装置や、他の光源を用いて画像を記録する光ビーム走査装置に適用することができる。また、上記では光ビーム走査装置として画像を記録するレーザ

13

ビーム走査装置10について説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、光ビームを用いて例えば読取り等の処理を行う光ビーム走査装置に適用し、処理品質を向上させることが可能である。

【0048】

【発明の効果】請求項1記載の発明では、音響光学素子に振幅が所定値以上の信号を入力すると共に、音響光学素子から射出される光のパワーを減衰させる減衰手段を設けたので、光ビーム処理装置の処理品質を向上させることができる、という優れた効果が得られる。

【0049】請求項2記載の発明では、減衰手段を音響光学素子から射出された光のパワーを減衰させる第1の位置と前記第1の位置から退避した第2の位置との間を移動可能とし、走査条件に応じて減衰手段を移動させると共に、減衰手段が第1の位置に位置しているときに走査条件に応じて信号の振幅が所定値以上になるように制御するので、上記効果に加えて、必要に応じて選択的に処理品質を向上させることも可能になる、という優れた効果が得られる。

【0050】請求項3記載の発明では、音響光学素子に

14

入力される信号の振幅を大きくした後に音響光学素子から射出される光のパワーを減衰させるかまたは走査速度を速くして露光量が所定値になるようにしたので、感光材料に記録する画像の品質を向上させることができる、という優れた効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本実施例のレーザビーム走査装置の制御部を示す概略ブロック図である。

【図2】レーザビーム走査装置の概略斜視図である。

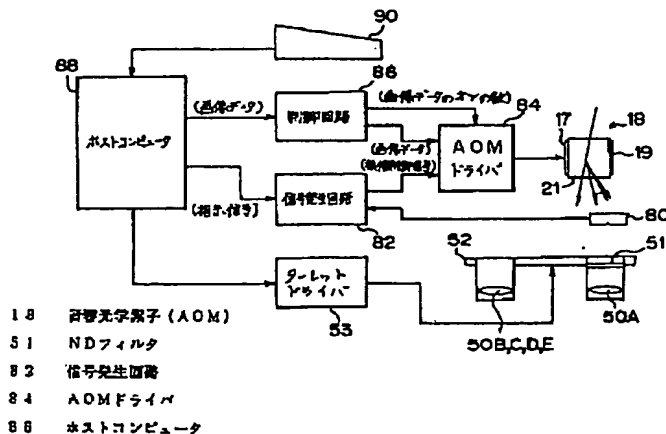
【図3】AOMドライバの構成を示す概略ブロック図である。

【図4】本実施例の作用を説明するフローチャートである。

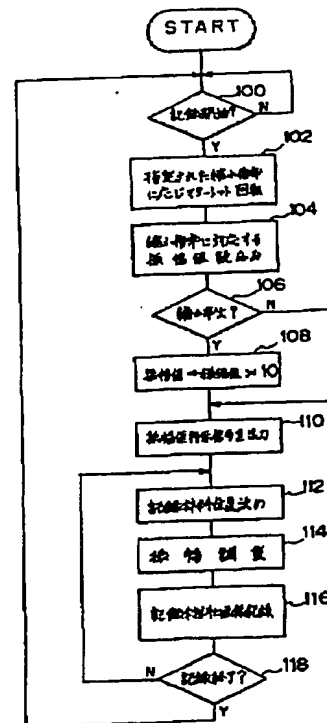
【符号の説明】

- 10 レーザビーム走査装置
- 18 音響光学素子 (AOM)
- 51 NDフィルタ
- 82 信号発生回路
- 84 AOMドライバ
- 88 ホストコンピュータ

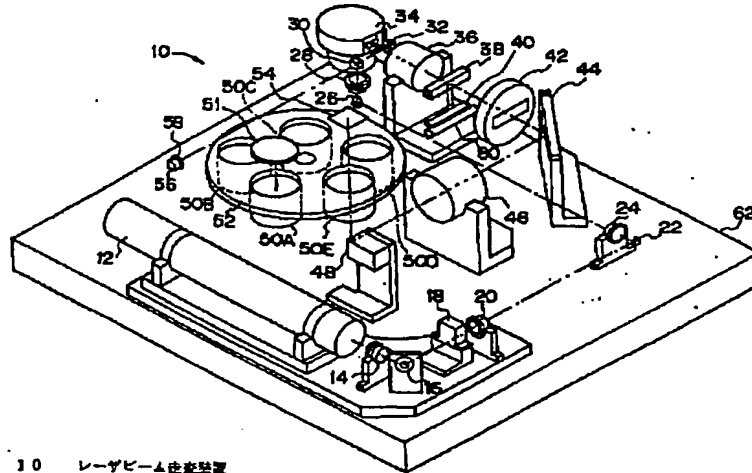
【図1】



【図4】

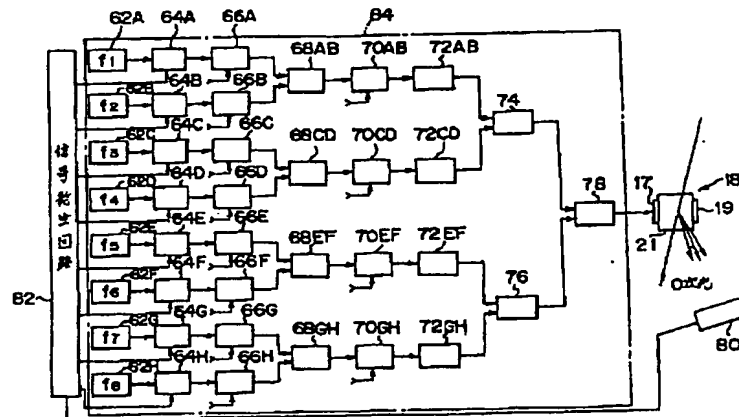


【図2】



10 レーザビーム走査装置

【図3】



humi V.

Entgegenhaltung 7:

Pat.-Offenlegungsschrift Nr. 4-238318 vom 26. 8. 1992

Anmeldung Nr. 3-5626 vom 22. 1. 1991

Verbandspriorität: ohne

Anmelder: Fuji Shashin Film K. K., Kanagawa, JP

Titel: Einrichtung und Verfahren zur Abtastung eines  
Lichtstrahls

.....

[0017]

[Ausführungsbeispiele]

.....

[0018]

Fig. 2 zeigt eine Laserstrahlenabtasteinrichtung 10 gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel. Die Laserstrahlenabtasteinrichtung 10 weist eine Basisplatte 11 auf, an deren oberer Fläche ein He-Ne-Laser 12 angeordnet ist, der mit einer nicht dargestellten Stromquelle verbunden ist. Außerdem kann anstatt des He-Ne-Lasers 12 ein anderer Gaslaser oder Halbleiterlaser zur Verfügung gestellt werden. Auf der Laserstrahlenaustrittsseite des He-Ne-Lasers 12 sind eine AOM(akustooptische Modulation)-Eintrittslinse 14 und ein Reflexionsspiegel 16 aufeinanderfolgend angeordnet. Ein von dem He-Ne-Laser 12 austretender Laserstrahl wird über die AOM-Eintrittslinse 14 auf den Reflexionsspiegel 16 abgestrahlt und in zu der Oberfläche der Basisplatte 11 paralleler und zu der optischen Achse im wesentlichen vertikaler Richtung reflektiert.

[0019]

Auf der Laserstrahlenaustrittsseite des Reflexionsspiegels 16 sind ein AOM (akustooptisches Modulationselement) 18, eine AOM-Austrittslinse 20, ein Reflexionsspiegel 22 und eine Relaislinse 24 der Reihe nach angeordnet. Wie Fig. 1 zeigt, weist das AOM 18 ein akustooptisches Medium 21 mit akustooptischem Effekt auf. An den sich gegenüberliegenden Flächen des akustooptischen Mediums 21 werden ein Wandler 17 zur Ausgabe eines einem eingegebenen Hochfrequenzsignal entsprechenden Ultraschalls und ein Schallabsorptionskörper 19 zur Absorption des sich in dem akustooptischen Medium 21 ausbreitenden Ultraschalls angeklebt. Der Wandler 17 wird mit einem AOM-Treiber 84 zum Antrieb des AOM verbunden, der unten näher erläutert wird. Bei diesem Ausführungsbeispiel treten acht Laserstrahlen als abgebeugte Strahlen von den in das AOM 18 eintretenden Laserstrahlen aus. Der von dem AOM 18 austretende Laserstrahl wird über die AOM-Austrittslinse 20 auf den Reflexionsspiegel 22 abgestrahlt, in zu der Oberfläche der Basisplatte 11 im wesentlichen paralleler und zu der optischen Achse im wesentlichen vertikaler Richtung reflektiert und auf die Relaislinse 24 abgestrahlt.

.....

Objection 7:

Pat. disclosure document Nr. 4-238318 from 26 August 1992

Application Nr. 3-5626 of 22 January 1991

Convention priority: without

Applicant: Fuji Shashin Film K. K., Kanagawa, JP

Title: Device and method for scanning a laser beam

.....

[0017]

[exemplary embodiments]

.....

[0018]

Fig. 2 shows a laser beam scanning device 10 according to the present exemplary embodiment. The laser beam scanning device 10 comprises a base plate 11 on whose upper surface is arranged an He-Ne laser 12 that is connected with a current source (not shown). Moreover, instead of the He-Ne laser 12 a different gas laser or semiconductor laser can be provided. An AOM (acousto-optical modulation) entry lens 14 and a reflection mirror 16 are arranged in succession on the laser beam exit side of the He-Ne laser 12. A laser beam escaping [leaving] from the He-Ne laser 12 is radiated on the reflection mirror 16 via the AOM entry lens 14 and reflected in a direction parallel to the surface of the base plate 11 and significantly cert to the optical axis.

[0019]

An AOM (acousto-optical modulation element) 18, an AOM-exit lens 20, a reflection mirror 22 and a relay lens 24 are arranged in series on the laser beam exit side of the reflection mirror 16. As Fig. 1 shows, the AOM 18 comprises an acousto-optical medium 21 with acousto-optical effect. A transducer 17 for output of an ultrasound corresponding to an input radio-frequency signal and a sound absorption body 19 to absorb the ultrasound propagating in the acousto-optical medium 21 are adhered on the facing sides of the acousto-optical medium 21. The transducer 17 is connected with an AOM driver 84 for actuation of the AOM, which is explained in detail below. In this exemplary embodiment, eight laser beams exit as refracted rays

from the laser beams entering into the AOM 18. The laser beam escaping from the AOM 18 is radiated via the AOM exit lens 20 onto the reflection mirror 22, reflected in a direction significantly parallel to the surface of the base plate 11 and significantly vertical to the optical axis, and radiated onto the relay lens 24.

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

### **IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**